



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 861 744 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int. Cl.⁶: **B60G 21/05**

(21) Anmeldenummer: 98102242.9

(22) Anmeldetag: 10.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Betz, Christian**
51469 Bergisch-Gladbach (DE)
• **Zhang, Tong**
50259 Pulheim (DE)

(30) Priorität: 26.02.1997 DE 19707643

(74) Vertreter:
Drömer, Hans-Carsten, Dipl.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP
50725 Köln (DE)

(71) Anmelder:
Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)

(54) **Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge**

(57) Bei einer Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, mit einer biegesteifen, torsionsweichen Querstrebe (2), welche mit ihren Enden mit biege- und torsionssteifen Längslenkern (3) verbunden ist, die eine Achsenanlenkung (6) und einen Radträger (7) aufnehmen, wobei die Querstrebe (2) aus einem die Lage des Schubmittelpunktes (SM) festlegenden Aluminiumstrangpreßprofil besteht, dessen nach unten offener Profilquerschnitt an den freien Enden der Seitenschenkel (21 und 22) geschlossene Kammern (25 und 26) aufweist, und wobei die Profilschenkel (21 und 22) an den Enden der Querstrebe (2) getrennt werden und durch Aufbiegen nach außen Teilbereiche der Längslenker (3) bilden, die durch entsprechende Formstücke (8) geschlossen werden, weist die Querstrebe (2) eine Profilquerschnitt auf, der aus einer Kombination aus U- und V-Form besteht, wobei die Profilschenkel (21 und 22) insgesamt eine Pfeilung nach oben aufweisen und auch an ihren geschlossenen Enden sowie optional ebenfalls an der Basis (20) geschlossene Profilkammern (23 und 24, sowie 30) besitzen, wobei die oberen und unteren Profilkammern (23 und 24 und 25 und 26) eines Seitenschenkels (21 und 22) jeweils eine etwa X-förmige Schleifenkontur bilden.

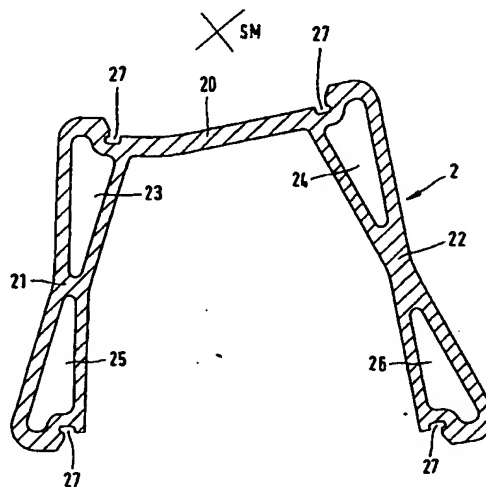


FIG.6

EP 0 861 744 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, mit einer biegesteifen, torsionsweichen Querstrebe, deren Enden mit biege- und torsionssteifen Längslenkern verbunden sind, welche eine Achsanlenkung und einen Radträger aufnehmen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE-OS 44 41 971 ist eine Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Patentanspruchs erläuterten Art bekannt, wobei die Querstrebe aus einem die Lage des Schubmittelpunktes festlegenden Profilquerschnitt in Form eines Aluminiumstrangpreßprofils gebildet ist, dessen nach unten offener U-förmiger Querschnitt an den freien Enden der Profilschenkel mit geschlossenen Profilkammern versehen ist. Die Enden der Querstrebe bilden hierbei nach Auftrennen, bzw. Entfernen eines Verbindungsstückes und Aufbiegen der beiden Profilschenkel nach außen Teilbereiche für die Längslenker, die durch das Schließen mit entsprechenden Formstücken entstehen.

Die bekannte Verbundlenker-Hinterachse hat den Nachteil, daß der U-förmige Querschnitt des Aluminiumstrangpreßprofils der Querstrebe eine unerwünscht hohe Verwölbungskonstante aufweist, die die Dauerfestigkeit der Verbundlenker-Hinterachse beeinträchtigt. Bei wechselseitigem Einfedern und somit Verdrehen der Querstrebe kommt es im Übergangsbereich Querstrebe/Längslenker zu derart hohen Normalspannungen, daß bereits nach kurzer Zeit Risse auftreten. Zudem ist die erzielbare Torsionskonstante zu gering.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Patentanspruches erläuterten Art derart zu gestalten, daß durch einen entsprechend optimierten Profilquerschnitt der als Aluminiumstrangpreßprofil ausgebildeten Querstrebe eine möglichst geringe Verwölbungskonstante, eine hohe Biegesteifigkeit, insbesondere um die Vertikalachse, und eine erhöhte Torsionssteifigkeit erzielt werden. Darüber hinaus spielt auch die besondere Lage des Schubmittelpunktes eine gewisse Rolle.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst, indem eine Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge der im Oberbegriff des Patentanspruch 1 erläuterten Art die im Kennzeichenteil des Patentanspruchs 1 aufgezeigten Merkmale aufweist.

Dadurch, daß der nach unten offene Querschnitt der Querstrebe aus einer Kombination von U- und V-Form besteht, wobei die Profilschenkel insgesamt eine Pfeilung nach oben aufweisen und der Profilquerschnitt auch an den geschlossenen Enden der Seitenschenkel sowie optional ebenfalls an der Basis mit geschlossenen Profilkammern versehen ist, wobei die oberen und unteren Profilkammern der Seitenschenkel derart angeordnet und ausgebildet sind, daß ihre Wandungen jeweils eine etwa X-förmige Schleifenkontur aufweisen, wird eine Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge

geschaffen, die eine wesentlich reduzierte Verwölbungskonstante aufweist und deren Torsionskonstante nahezu verdoppelt ist.

In den weiteren Patentansprüchen sind noch vielfältige Merkmale aufgezeigt, die zu einer Optimierung der erfindungsgemäßen Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge beitragen.

Die Erfindung wird anhand der in den beigefügten Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Schrägrißdarstellung der erfindungsgemäßen Verbundlenker-Hinterachse;
- Fig. 2 eine schematische Schrägrißdarstellung des Übergangsbereiches von der Querstrebe zur Achsanlenkung und zum Längslenker;
- Fig. 3 eine schematische Schrägrißdarstellung einer weiteren Ausführung der Verbundlenker-Hinterachse mit einer anderen Ausbildung des Übergangsbereiches von der Querstrebe zur Achsanlenkung und zum Längslenker;
- Fig. 4 eine Ansicht des den Längslenker kompletierenden Formstückes mit integrierter Handbremsseilführung;
- Fig. 5 einen Teilschnitt im hinteren Bereich des Längslenkers mit einem einteiligen, als Strangpreßprofil ausgebildeten Radträger;
- Fig. 6 einen Profilquerschnitt durch eine Querstrebe gemäß der Erfindung;
- Fig. 7 einen weiteren Profilquerschnitt durch eine andere Ausführungsform der Querstrebe nach der Erfindung;
- Fig. 8 einen Profilquerschnitt durch eine Querstrebe gemäß der Erfindung mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen zur Halterung von Bremsleitungen und ABS-Sensorkabeln.
- Fig. 9 einen Profilquerschnitt durch die Querstrebe gemäß der Erfindung mit einer zusätzlichen Profilkammer in der Basis und Vorrichtungen, die ein Verkleben anstelle einer Schweißung ermöglichen, und
- Fig. 10 eine Schrägrißdarstellung des Übergangsbereiches von der mit Klebenuten ausgeführten Querstrebe zur Achsanlenkung und zum Längslenker.

Die in Fig. 1 ersichtliche Verbundlenker-Hinterachse 1 besteht im wesentlichen aus einer Querstrebe 2 mit einem nach unten offenen Querschnitt sowie den Längslenkern 3, welche je ein Anlenkauge 6 zur Befestigung der Verbundlenker-Hinterachse an der Kraftfahrzeugkarosserie und einen Radträger 7 zur Montage der von der Verbundlenker-Hinterachse geführten Räder aufnehmen. Eine Ausführungsform für einen geeigneten Profilquerschnitt der Querstrebe 2 ist in Fig. 6 dargestellt.

Wie auch aus Fig. 2 ersichtlich ist, werden die Längslenker 3 durch Teilbereiche der Querstrebe 2 gebildet, deren Enden durch vertikales Auftrennen und Umbiegen der beiden Profilschenkel nach vorne und hinten die innenliegenden Wandungen 4 und 5 der Längslenker 3 bilden, welche anschließend durch entsprechende Formstücke 8 geschlossen werden, die durch Schweißen oder Kleben formfest mit den abgebo- genen Enden verbunden werden.

Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform der Verbundlenker-Hinterachse mit einem Profilquerschnitt gemäß Fig. 7. Der hierbei nicht aufgebogene vordere Profilschenkel 4' bzw. 21' in Fig. 7 der Querstrebe 2' wird annähernd bis zum Formstück 8' des Längslenkers 3' fortgeführt und dort stumpf abgeschnitten. Die Anbin- dung an den Längslenker 3' erfolgt über die Schweiß- badstützen 27'; siehe Fig. 7 und über ein zusätzliches Schließblech 33. Aus konzeptioneller Sicht liegt der Hauptvorteil einer derartigen Konstruktion in einer mög- lichen Bauhöhenreduzierung des vorderen Bereichs des Längslenkers 3' und einem Bauraumgewinn durch Wegfall des vorderen Biegeradius der innenliegenden Wandung 4' des Längslenkers 3' (vgl. Fig. 1 und 2).

In Fig. 4 ist ein Formstück 8 für den Längslenker 3 ersichtlich. In das im Querschnitt U-förmige Formstück 8 ist eine Sicke 9 integriert, die als Führung des Hand- bremsseils 10 dient und dadurch eine optimale Raum- ausnutzung zum Reifen 11 hin ermöglicht und somit eine Auslegung mit maximierter Steifigkeit des Längs- lenkers zuläßt.

Fig. 5 zeigt die Verbindung des Radträgers 7 mit dem Längslenker 3, welcher in diesem hinteren Bereich von dem aufgebogenen Endbereich 5 der Querstrebe 2 und dem hier teilweise freigeschnittenen Formstück 8 gebildet wird.

Der Radträger 7 besteht aus einem einteiligen im Querschnitt etwa W-förmigen Strangpreßprofil, in welches die Radträgerplatte 13 und der Dämpferhalter 14 und 15 integriert sind. Die Radträgerplatte 13 liegt hier- bei über einen zusätzlichen Schweißflansch 16 und eine bogenförmig verlaufende Wandung 12 formschlüs- sig an dem Längslenkerformstück 8 an. Die senkrechte Mittelwand 14 schließt mit einer Schweißtasche 17 an das Formstück 8 an und bildet dabei eine Seitenwand des nach oben offenen, U-förmigen Querschnitts für die Dämpferaufnahme. Die senkrechte Außenwand 15 wird über einen Schweißflansch 18 an eine Schweißtasche 27 des aufgebogenen hinteren Profilschenkels 5 der

Querstrebe 2 durch Verschweißen angebunden. Die zur Verschraubung des unteren Dämpferlagers benötigte Mutter 19 wird vor der Montage in die an der Mittelwand 14 bereits angepreßten Einschublaschen 19a und 19b eingeschoben.

Durch die entsprechenden Anlageflächen des Rad- trägers 7 mit teils formschlüssiger Verbindung ergibt sich eine sehr stabile und günstige Anbindung an den hinteren Bereich des Längslenkers 3.

In Fig. 6 wird der besondere Profilquerschnitt der Querstrebe 2 näher erläutert. Die Querstrebe 2 besteht nunmehr aus einem nach unten offenen Querschnitt, welcher aus einer Kombination von U- und V-Form mit einer einfachwandigen Basis 20 und zwei doppelwandigen Seitenschenkeln 21 und 22 gebildet wird. Die Sei- tenschenkel 21 und 22 weisen obere und untere Profilkammern 23 und 24, bzw. 25 und 26 auf, die jeweils eine X-förmige Schleifenkontur der Wandungen bilden.

In die Seitenschenkel 21 und 22 sind an ihren unter- en Enden sowie an ihrem Übergang zur Basis 20 Schweißbadstützen oder Schweißtaschen 27 in Form von nutenförmigen Einschnitten integriert, um das spä- tere Verschweißen mit dem Formstück 8 bzw. dem Rad- träger 7 zu erleichtern. Durch eine zusätzliche Schrägstellung des hinteren Profilschenkels 22 ergibt sich eine vergrößerte Pfeilung beider Profilschenkel 21 und 22 zueinander, welche einer nochmaligen Reduk- tion der Verwölbungskonstante zuträglich ist.

Die schräge Anstellung des hinteren Profilschen- kels 22 erlaubt zudem ein Aufbiegen des hinteren Längslenkerschenkels 5 aus der horizontalen Ebene der Querstrebe 2 nach oben, was es ermöglicht den Radträger 7 in die Längslenker 3 weitestgehend zu inte- grieren und somit für eine Material- und Gewichtser- sparnis sorgt.

Durch eine geeignete Querschnittsgestaltung von Basis 20 und Profilschenkeln 21 und 22 ergibt sich die Lage des in den Figuren durch ein Kreuz SM bezeich- neten Schubmittelpunktes, der für eine derartige Ver- bundlenker-Hinterachse sehr günstig liegt, da er durch seine hohe räumliche Lage Untersteuertendenzen för- dert.

In Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsform einer Querstrebe gezeigt, die im wesentlichen mit der Ausle- gung gemäß Fig. 6 übereinstimmt. Daher werden die gleichen Bezugszeichen verwendet, wobei diese zur Unterscheidung mit einem Strichindex versehen sind.

Der wesentliche Unterschied des Profilquerschnit- tes der Querstrebe 2' gegenüber der Querstrebe 2 in Fig. 6 besteht darin, daß nur einer der Seitenschenkel 22' eine X-förmige Schleifenkontur aufweist, wohinge- gen der andere Seitenschenkel 21' eine im wesentli- chen parallelwandige Ausführung mit zwei Profilkammern 23' und 25' zeigt. Der flacher angestellte vordere Profilschenkel 21' bewirkt eine stärkere Pfei- lung als dies bei der Querstrebe 2 der Fall ist. Dieses führt zu einer nochmaligen Reduzierung der Verwöl-

bungskonstante.

In Fig. 8 wird eine weitere Ausführungsform einer Querstrebe gemäß der Erfindung erläutert, die wieder mit den gleichen Bezugszeichen versehen und zu deren Unterscheidung ein Doppelstrichindex hinzugefügt ist.

Bei der in Fig. 8 gezeigten Querstrebe 2'', die im Grunde der in Fig. 6 gezeigten Querstrebe 2 entspricht, können durch die Herstellung als Strangpreßprofil zusätzlich zu den bereits integrierten Schweißtaschen 27'' weitere rinnenförmige Einschnitte 28 und 29 vorgesehen werden, die zur Halterung von Bremsleitungen und der Kabel von ABS-Sensoren dienen können.

Auf diese Weise kann nicht nur eine sehr leicht bauende und widerstandsfähige Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge geschaffen werden, sondern auch deren Komplettierung durch notwendige Montagebauteile wird wesentlich vereinfacht.

Fig. 9 zeigt eine alternative Ausführungsform der Querstrebe gemäß der Erfindung, wobei bei gleichen Bezugszeichen zu deren Unterscheidung ein Dreifachstrichindex hinzugefügt ist.

Die wesentlichen Unterschiede des Profilquerschnittes der Querstrebe 2''' gegenüber den bisherigen Ausführungsformen der Querstrebe 2, 2' und 2'' bestehen darin, daß nicht nur die Seitenschenkel 21''' und 22''' je zwei Profilkammern 23''' und 25''' sowie 24''' und 26''' aufweisen, sondern auch die Basis 20''' eine Profilkammer 30 beinhaltet. Desweiteren sind anstelle der bisher als Schweißtaschen 27, 27', 27'' fungierenden rinnenförmigen Einschnitte an den unteren Enden der Seitenschenkel 21''' und 22''' Nuten 31 ausgebildet, wobei sich nach einem vertikalen Trennen der Querstrebe 2''' entlang der in Fig. 9 durch gestrichelte Linien angedeuteten Bereichen, auch am oberen Ende der Profilschenkel aus der Profilkammer 30 der Basis 20''' ähnliche Nuten 32 ergeben, die dazu dienen, die Querstrebe 2''' mit einem entsprechenden Formstück (8''') durch Verkleben zu einem Längslenker 3''' zu schließen.

Fig. 10 zeigt eine derartige Querstrebe 2''' einer erfindungsgemäßen Verbundlenker-Hinterachse, bei der die Klebenuten 31 und 32 an den aufgebogenen Enden 4''' und 5''' sowie die Profilkammer 30 der Basis 20''' zum Verkleben mit dem den Längslenker 3''' bildenden Formstück dienen.

Patentansprüche

1. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, bestehend aus einer biegesteifen, torsionsnachgiebigen Querstrebe (2), welche mit biege- und torsionssteifen Längslenkern (3), die eine Achsanlenkung (6) und einen Radträger (7) aufnehmen, verbunden ist, wobei die Querstrebe (2) aus einem die Lage des Schubmittelpunktes (SM) festlegenden Aluminiumstrangpreßprofil besteht, dessen nach unten offener, U-förmiger Profilquerschnitt an den freien Enden der Seitenschenkel (21

und 22) geschlossene Kammern (25 und 26) aufweist, und wobei die Profilschenkel (21 und 22) an den Enden der Querstrebe (2) getrennt werden und durch Aufbiegen Teilbereiche der Längslenker (3) bilden, die durch entsprechende Formstücke (8) geschlossen werden, dadurch gekennzeichnet, daß

- das Profil der Querstrebe (2) zwecks Minimierung der Verwölbungskonstante derart gestaltet ist, daß es eine Kombination von U- und V-Form aufweist, wobei seine Profilschenkel (21 und 22) insgesamt eine Pfeilung nach oben aufweisen und
- die Profilschenkel (21 und 22) auch an ihren geschlossenen Enden, sowie optional auch die Basis (20) mit geschlossenen Profilkammern (23 und 24, bzw. 30) zur Einstellung der Torsionskonstante versehen sind.

2. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, daß

- beide Seitenschenkel (4 und 5), welche aus der nach unten offenen Querstrebe (2) nach vorn und hinten aufgebogenen sind, aus der Ebene der Querstrebe nach oben abgebogen sind.

3. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, daß

- nur einer der Seitenschenkel (4 oder 5), welche aus der nach unten offenen Querstrebe (2) nach vorn und hinten aufgebogenen sind, aus der Ebene der Querstrebe nach oben abgebogen ist.

4. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach den Ansprüchen 1 bis 3

dadurch gekennzeichnet, daß

- nur ein Seitenschenkel (4' oder 5') aus der nach unten offenen Querstrebe (2') nach vorn oder hinten aufgebogenen wird, wobei der aufgebogene Seitenschenkel entweder in der Ebene der Querstrebe oder aus der Ebene der Querstrebe nach oben abgebogen ist.

5. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach den Ansprüchen 1 bis 4

dadurch gekennzeichnet, daß

- in dem Strangpreßprofil der Querstrebe (2'') neben den Schweißbadstützen (27'') weitere Nuten (28 und 29) ausgebildet sind, um z.B.

ABS-Sensorkabel oder Bremsleitungen aufzunehmen.

6. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach den Ansprüchen 1 bis 5
dadurch gekennzeichnet, daß 5
- in dem Strangpreßprofil der Querstrebe (2'') anstelle der Schweißbadstützen (27, 27', 27'') Profilkammern (30) und Nuten (31 und 32) derart ausgebildet sind, daß sie Querschnitte zum Bilden einer Klebeverbindung anstelle einer Schweißverbindung formen. 10
7. Verbundlenker-Hinterachse für Kraftfahrzeuge, nach den Ansprüchen 1 bis 6
dadurch gekennzeichnet, daß 15
- das Formstück (8) des Längslenkers (3) eine eingepreßte Sicke (9) aufweist, in der das Handbremsseil (10) geführt wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

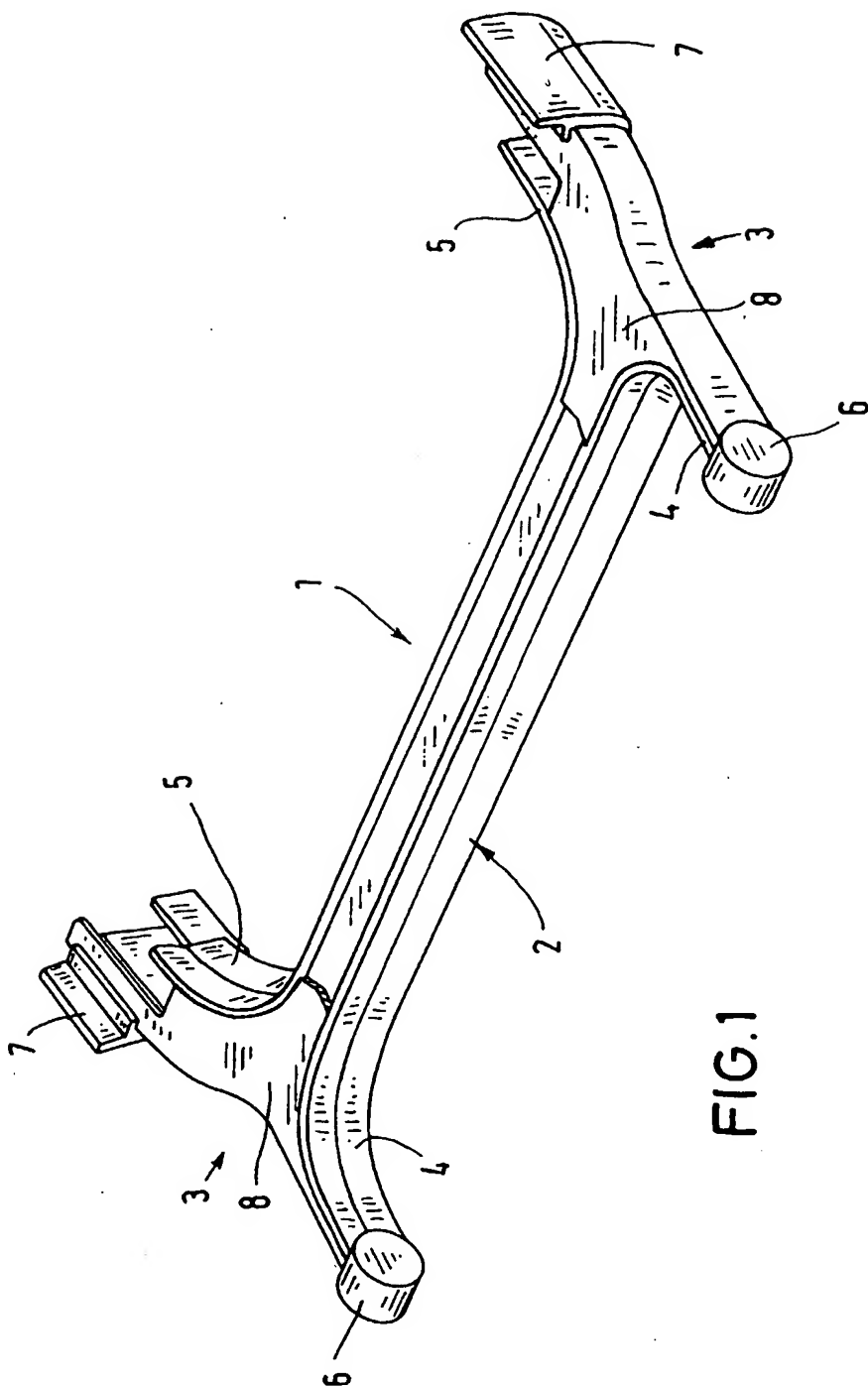


FIG. 1

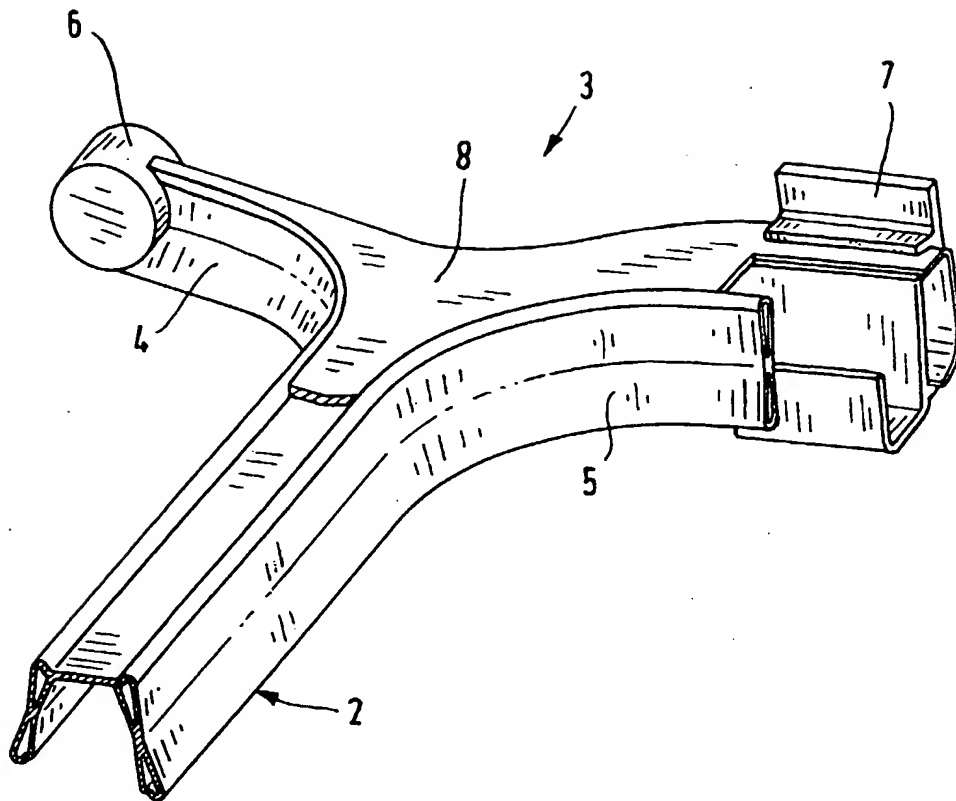


FIG.2

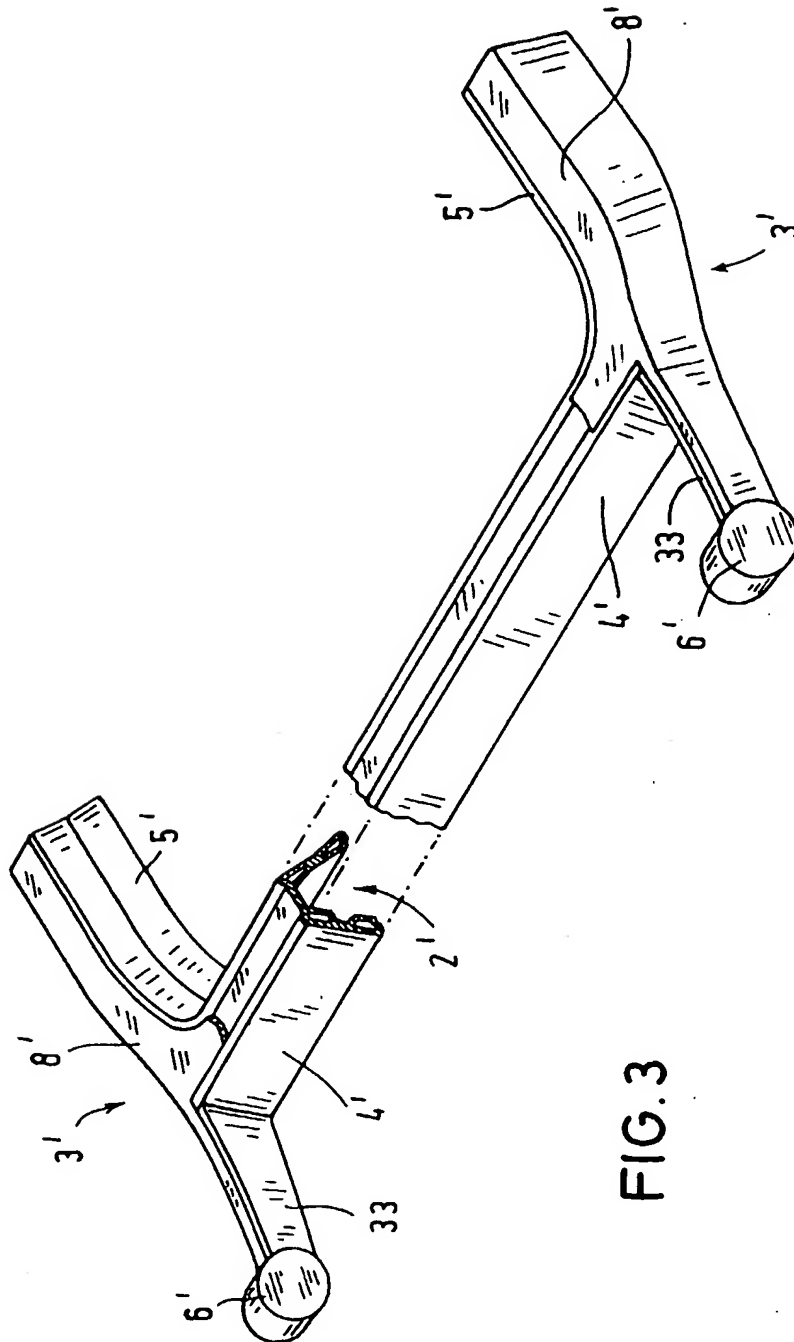


FIG. 3

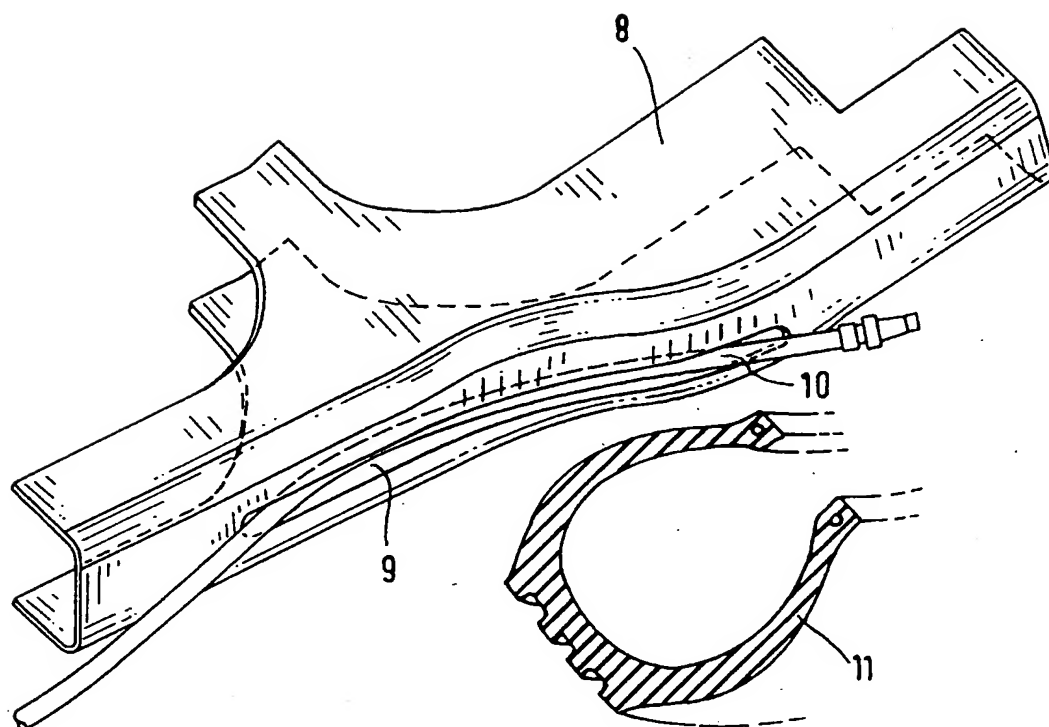


FIG.4

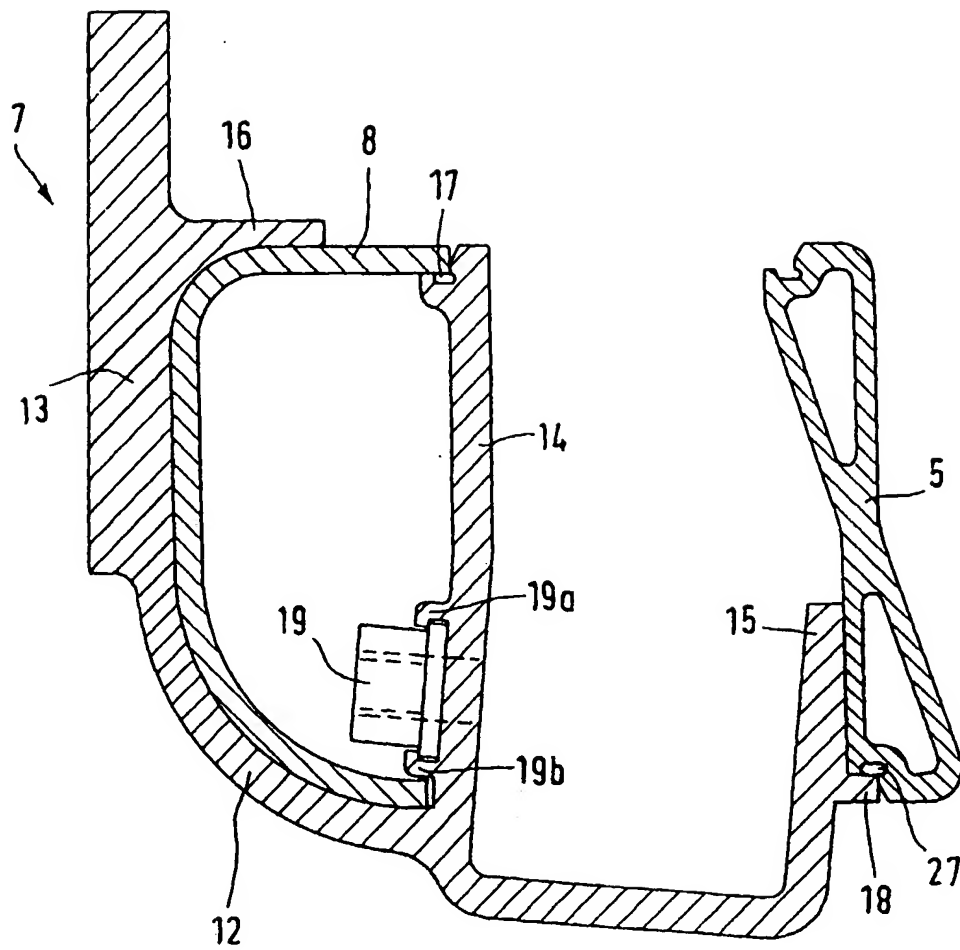


FIG. 5

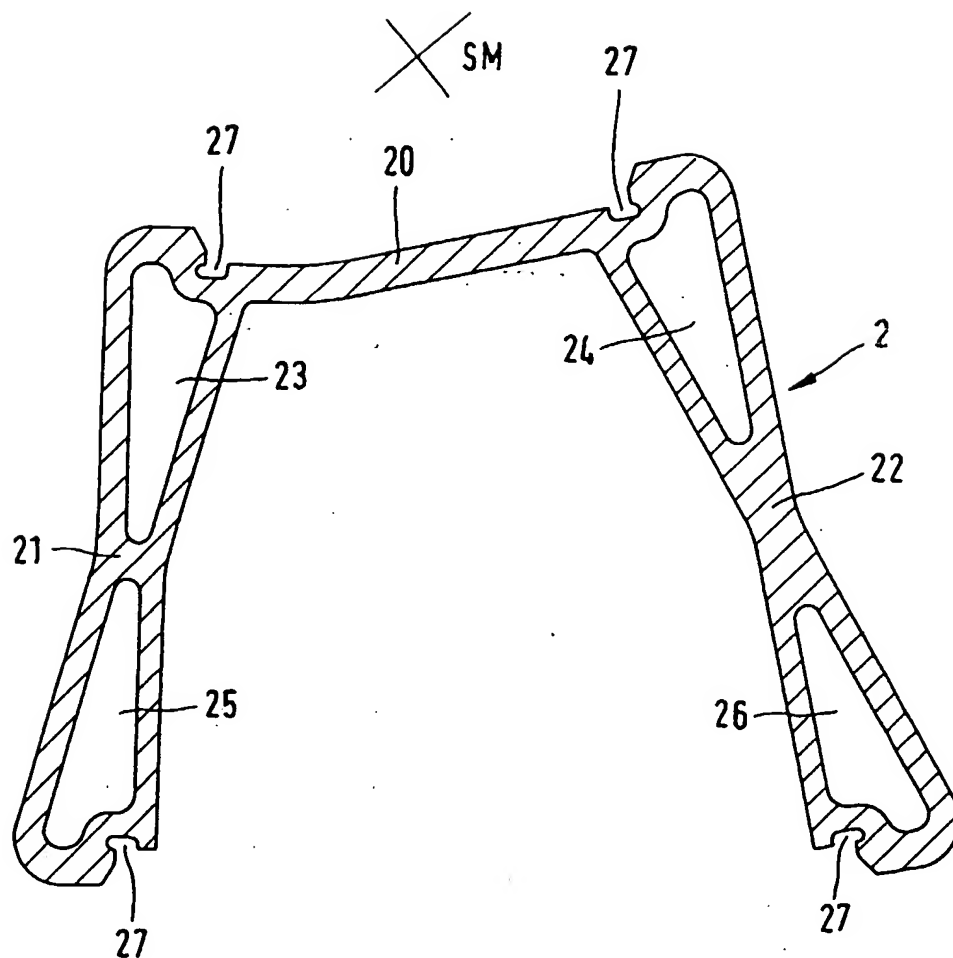


FIG.6

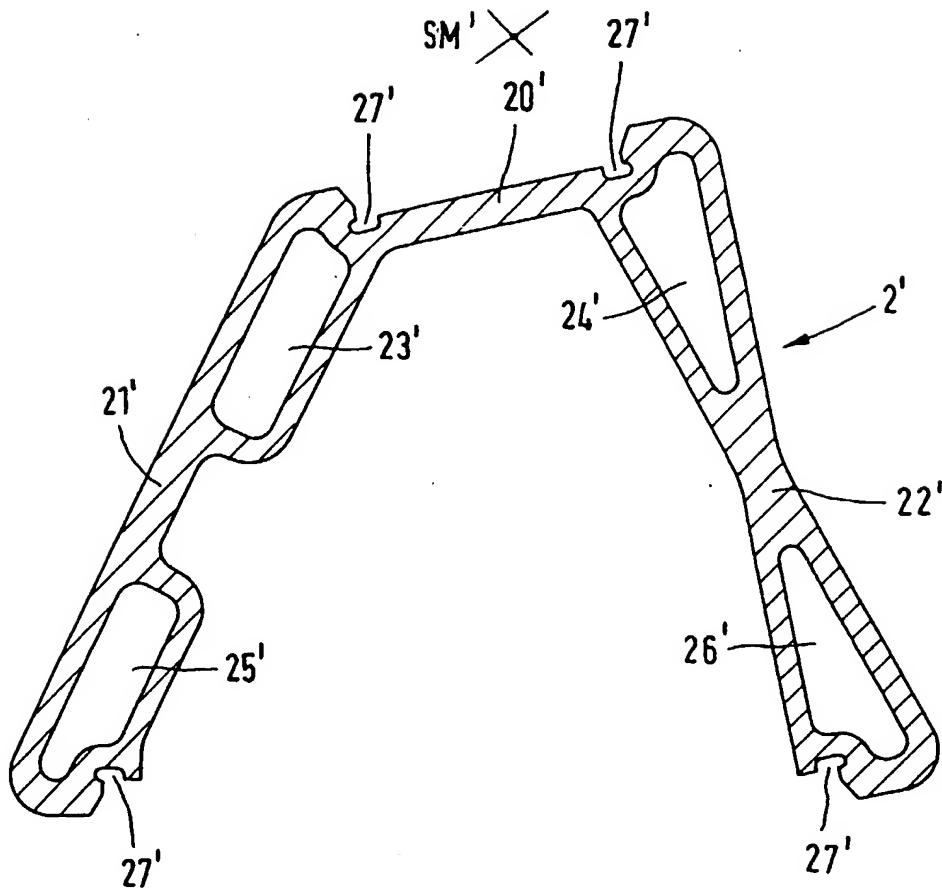


FIG.7

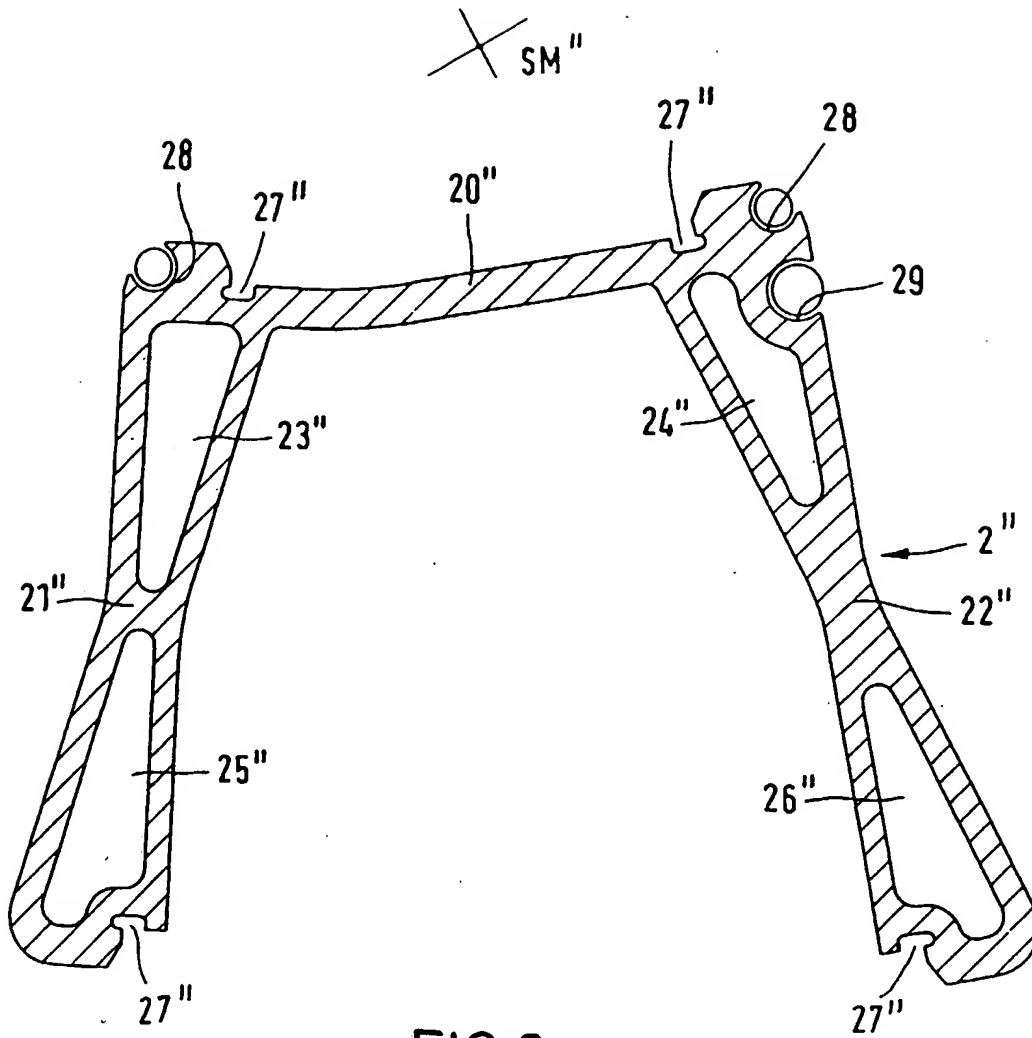


FIG. 8

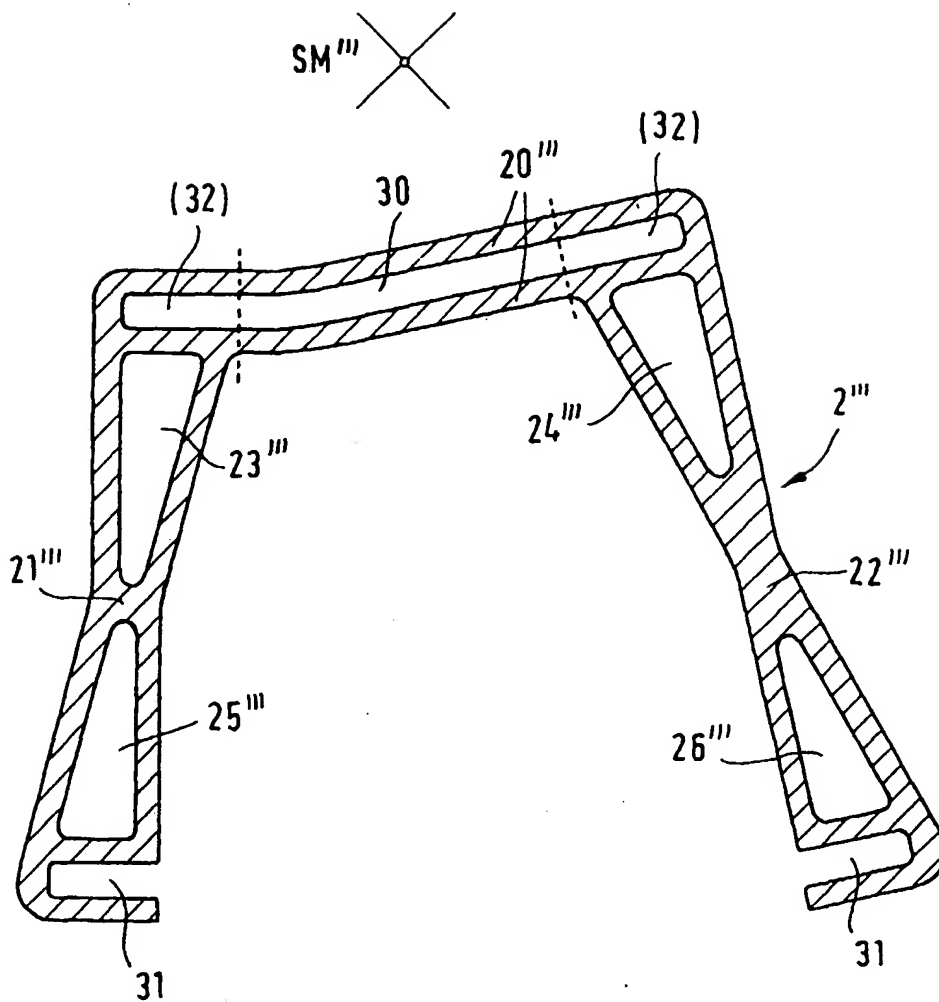


FIG.9

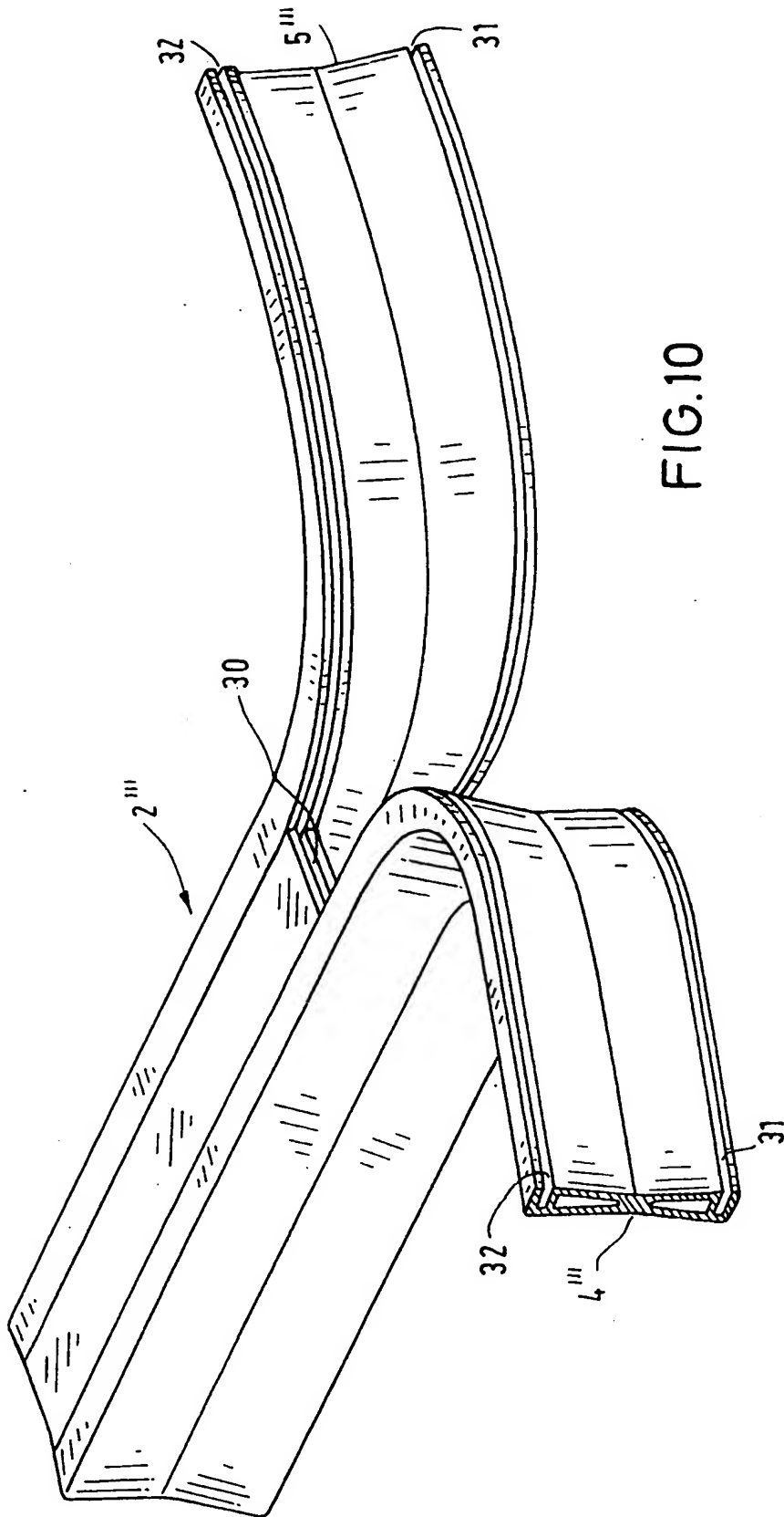


FIG.10